

## مفهوم أرهيبيوس

### Arrhenius Concept

تمكن أرهيبيوس من وضع تصور لمفهوم الحمض والقاعدة اعتماداً على التوصيل الكهربائي لمحاليل المواد الأيونية.

**الحمض:** مادة تأين في الماء وتنتج أيون الهيدروجين ( $H^+$ ).

### شروط حمض أرهيبيوس:

1. يجب أن يحتوي الحمض على ذرة هيدروجين ( $H$ ).
2. يجب أن يذاب الحمض في الماء.

تمكن أرهيبيوس من تفسير السلوك الحمضي للحموض:

- أحادية البروتون (تحتوي على ذرة هيدروجين).

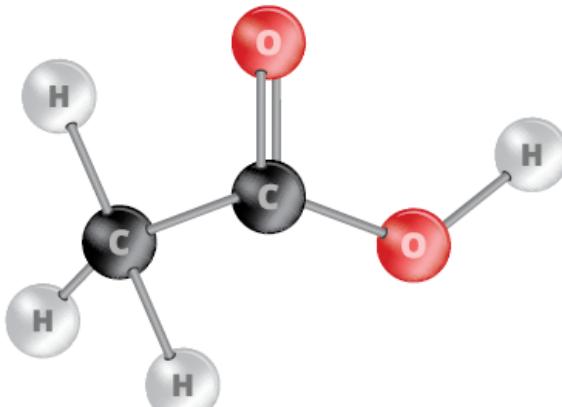
**مثل:** حمض الهيدروكلوريك  $HCl$ , وحمض النيتريك  $HNO_3$ , وحمض الإيثانويك  $CH_3COOH$

- ثنائية البروتون (تحتوي على ذرتين هيدروجين).

**مثل:** حمض الكبريتيك  $H_2SO_4$ , وحمض الكربونييك  $H_2CO_3$

- ثلاثية البروتون (تحتوي على ثلاثة ذرات هيدروجين).

**مثل:** حمض الفوسفوريك  $H_3PO_4$



الحموض الكربوكسيلية مثل حمض الإيثانويك  $\text{HCOOH}$  وحمض الميثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  تعتبر حموض أحادية البروتون؛ لأن ذرات الهيدروجين المرتبطة بالكربون ليس لها القدرة على التأين؛ لأن الروابط بينها غير قطبية مما يمنع تأينها، وتتأين فقط ذرة الهيدروجين المرتبطة بالأكسجين ذات السالبية الكهربائية العالية.

يعبر عن التفكك الكلي لحمض أرهينيوس القوي بسهم أحادي الاتجاه، ويعبر عن التفكك الجزئي لحمض أرهينيوس الضعيف بسهم ثانوي الاتجاه، ويوضع الماء على السهم.

**أمثلة:**



**القاعدة:** مادة تتأين في الماء وتنتج أيون الهيدروكسيد ( $\text{OH}^-$ ).



## شروط قاعدة أرهينيوس:

1. يجب أن تحتوي على مجموعة هيدروكسيد ( $\text{OH}^-$ ).
2. يجب أن تذاب في الماء.

تمكن أرهيبيوس من تفسير السلوك القاعدي للقواعد:

• أحادية الهيدروكسيد (تحتوي على مجموعة هيدروكسيد).

**مثل:** هيدروكسيد الصوديوم  $\text{NaOH}$ , وهيدروكسيد البوتاسيوم  $\text{KOH}$ , وهيدروكسيد الليثيوم  $\text{LiOH}$ .

• ثنائية الهيدروكسيد (تحتوي على مجموعة هيدروكسيد).

**مثل:** هيدروكسيد الكالسيوم  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , وهيدروكسيد المغنيسيوم  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

يعبر عن التفكك الكلي لقاعدة أرهيبيوس بسهم أحادي الاتجاه، ويوضع الماء على السهم.

**أمثلة:**



### سؤال 1 :

فسّر مستعيناً بمعادلات سلوك كلّ من محليل الحموض والقواعد التالية وفق مفهوم أرهيبيوس:

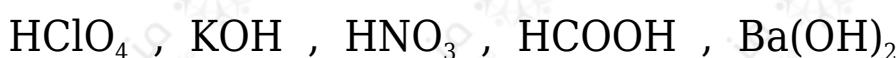
1- السلوك الحمضي لحمض النيتريك  $\text{HNO}_3$ .

2- السلوك الحمضي لحمض الهيدروفلوريك  $\text{HF}$ .

3- السلوك القاعدي لهيدروكسيد البوتاسيوم  $\text{KOH}$ .

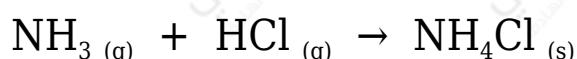
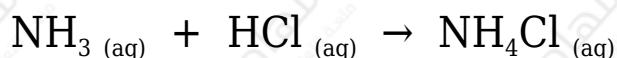
### سؤال 2 :

أصنف المواد الآتية إلى حموض وقواعد وفق مفهوم أرهيبيوس:



## أوجه القصور في تعريف أرهينيوس

1. تناول التعريف الحموض والقواعد في المحاليل المائية فقط.
2. اقتصر التعريف على الحموض التي تحتوي على (H).
3. اقتصر التعريف على القواعد التي تحتوي على (OH)، وعليه لم يتمكن من تفسير السلوك القاعدي لبعض القواعد مثل الأمونيا  $\text{NH}_3$ .
4. عجز التعريف عن تفسير الخواص الحمضية أو القاعدية لكثير من الأملالح مثل:  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ،  $\text{NaHCO}_3$
5. لم يتمكن من تفسير كثير من تفاعلات الحموض والقواعد، مثل تفاعل حمض الهيدروكلوريك HCl مع الأمونيا  $\text{NH}_3$  الذي ينتج ملح  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ، سواء في المحاليل أو في الحالة الغازية:



في الملفات المرفقة أسئلة موضوعية على مفهوم أرهينيوس مع إجاباتها.

في الملفات المرفقة إجابات أسئلة درس مفهوم أرهينيوس.